

## ■ 論 文

## 幼児期におけるコーディネーション研究の理論的基礎

加納 裕久\*

## Theoretical Basis of Coordination Study in Early Childhood

Hirohisa KANO

キーワード：幼児期，調整力，コーディネーション能力

early childhood, physical coordination and integration, coordination ability

## 1. 問題の所在と研究目的

近年，子どもの体力・運動能力の未発達は低年齢化の傾向にあり，幼児期からの身体活動の重要性が指摘されている。このような背景には，生活環境の変化による運動遊びの減少とともに，とりわけ，動きのぎこちなさ，自分の身体をうまくコントロールできないなど，基本的動作の未習得が問題視されている（中村ら，2011）。運動発達に関する先行研究（宮丸，2011；Hartmann ら，2013）によると，運動能力は筋力や瞬発力等のエネルギー系と調整力あるいはコーディネーション能力の情報系（神経系）に分けられ，幼児期は神経系の運動能力を身につける敏感期であることが示されている。

これまで我が国では神経系の運動能力として捉えられてきた調整力の研究が進められてきたのに対し，ドイツでは Meinel の運動学を基盤に，コーディネーション能力の理論的，実践的研究が進められてきた（上田，2008）。コーディネーション能力は，動作の操作・制御過程によって規定される能力のことであり，Blume（1978）によって7つの能力（平衡能力，定位能力，分化能力，リズム化能力，反応能力，結合能力，変換能力）を構成要素として構造的に捉えられ，その後競技スポー

ツや学校体育など現場指導において研究が蓄積されてきた。

このような状況の中で，我が国においても1980年及び1981年に萩原・綿引が『Bewegungslehre（動作学）』（Meinel, 1977）を翻訳し，その後綿引（1990）がコーディネーショントレーニングの理論と方法をまとめたことが発端となり，特に2000年以降，多くの研究者によってコーディネーション（あるいはコーディネーション）<sup>1)</sup>に関する研究が行われるようになった。しかし，我が国におけるコーディネーション研究は実践をベースにしたものが中心となり，理論的な研究が十分に蓄積されていないのが現状である。とりわけ幼児を対象としたものは極めて少なく，その理論的基礎も示されていない。そこで本研究では，調整力研究及びコーディネーション研究の動向や成果を概観した上で，理論に基づいてコーディネーション研究を行っている荒木や綿引，上田の研究をベースに，幼児期におけるコーディネーション能力に関する研究の課題を明らかにすることを目的とする。

\* 愛知県立大学人間発達学研究科博士後期課程在籍

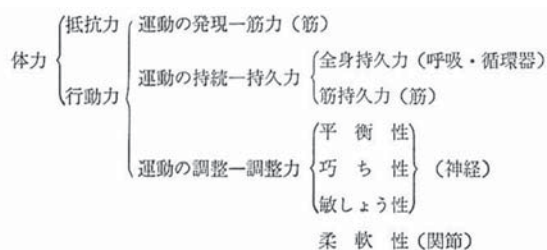
## 2. 調整力研究の動向と課題

### (1) 調整力の位置づけ

調整力は、猪飼・江橋（1965）が示した「体力の構成」において行動体力の中の協応性として示された。とりわけ協応性は神経系の支配するところであると示されている。また、調整力という用語が学校体育において正式に用いられたのは、1968年に改訂された小学校学習指導要領においてである（石河ら，1987）。その中で「体育」の各学年目標に「各種の運動を適切に行わせることによって、調整力を養う」ことが目標の1つとして挙げられている。さらに1969年に出版された小学校指導書体育編では、調整力を体力の一要素として位置づけ、平衡性、巧緻性、敏捷性に区分している（図1）。調整力はこの構造に基づいて研究が進められてきたが、文部省は調整力という用語を定義づけしないままに用いたため、調整力の定義は統一されてこなかった（金原，1965，1968；猪飼ら，1967；高田，1968；石河，1969，1971；猪飼，1972）。

このような中で1972年、体育科学センターに調整力専門委員会が設置され、調整力を解明する試みがなされた。体育科学センターは、「調整力とは、心理的要素を含んだ動きを規定する physical resource である」と定義した。この定義では「調整力が performance ではなく体力の一要素であり、調整力の良否は人間の動きに反映されるので、心理的な要素も調整力に含まれること」を示している（栗本ら，1981）。また石河ら（1987）は調整力の英訳として「coordination and integration of human movement」が適当であるとしている。

このように調整力の位置づけや定義についてまとめら



（注）（ ）は主として関係する器官

図1 体力の内容（文部省，1969）

れているが、調整力は平衡性、巧緻性、敏捷性を含む複雑な神経過程であるという指摘に留まり、調整力の構造については具体的には述べられていない。

### (2) 調整力を測定するテスト

前述のように、調整力は平衡性、巧緻性、敏捷性を含む複雑な神経過程であり、感覚器や骨格筋の機能も調整力に関連するため、単一の測定法で把握することは不可能である。そこで調整力専門委員会は、調整力の測定方法を統一するためにテストを作成した。さらに、調整力を高める運動の効果を明らかにしている。

調整力専門委員会は、実験室で使用するラボラトリー・テストと現場で集団的に使用するフィールド・テストに大別し、テストを作成した。

ラボラトリー・テストについては、姿勢調整能テスト（渡部・朝比奈，1974；朝比奈ら，1975）、全身選択反応テスト（藤田ら，1974）、緩衝能テスト（末利ら，1975；末利・千駄，1976）の3項目が採用された。しかしこれらのテストのうち、姿勢調整能テストは一部の年齢の平均値と標準偏差しか示されておらず、全身選択反応テストは、7～12歳男女の評価基準しか示されていないことから、最も重要な幼児期においてこれらのテストを実施するのは不適當であることが明らかにされた。また、緩衝能テストは4～14歳男女の平均値と標準偏差が示されたが、得点化は行われていない。このようにラボラトリー・テストには、不十分な部分があり、さらに実験室という非日常な場面設定では幼児本来の能力を発揮することは難しいと考えられる。

フィールド・テストについては、検討の結果、とび越しくぐり、反復横とび、ジグザグ走、棒反応時の4項目が採用された（松井ら，1974；渋川・浅見，1974；松井・勝部，1975；浅見・渋川，1975；小野ら，1975，1976）。これらは、5歳から12歳にわたる各年齢においてそれぞれ10段階の得点基準が男女別に示された。しかし、その後の検討により10歳以上はテストのパフォーマンスが緩和する傾向にあるため、対象者の年齢を4歳から9歳とした。そして、測定現場では歴年齢よりも学年区分の方が扱いやすいため、歴年齢と学年区分を併記することとした。また、棒反応時テストは実施に時間がかか

り、結果の妥当性と信頼性に問題があるため削除された。このように改良を加えた結果、フィールド・テストは最終的にとび越しくぐり、反復横とび、ジグザグ走の3項目となり、その後様々な研究者によって実施され、男女別・年齢別の得点基準及び総合評定が示された(栗本ら, 1981)。

以上より、調整力フィールド・テストは、幼児期から児童期までの測定と評価が可能であり、加齢に伴う変化を明らかにすることができる。とりわけ、幼児期に発達変化の大きい調整力に焦点を当てて検討を行う場合には、妥当性及び信頼性が高く、得点基準値が公表されている有用な組テストの1つであると考えられる。しかしながら、調整力フィールド・テストは測定項目数が少なく投動作も含まれていないことから調整力を総合的に捉えるには不十分であると考えられる。

### (3) 調整力を高める運動の研究成果

前述のように調整力は、フィールド・テストによって測定が可能になったが、ただ測定するだけでは現状把握に留まってしまう。そこで、どのような運動をすれば調整力を高めることができるのかといった運動の効果を検討した研究も数多く実施され、以下のような結論が得られた。1) 調整力は4~6歳頃に高めるのが適切であること(松井・勝部, 1976; 波多野ら, 1977; 浅見ら, 1981), 2) 調整力を高める効果には、性差が認められないこと(浅見ら, 1984), 3) 4~6歳では、持久走よりもいろいろな動きを含んだ走運動が適していること(松井・勝部, 1976; 石河ら, 1977; 石河・村岡, 1979; 渡部ら, 1980; 浅見ら, 1981, 1982), 4) 5, 6歳では、動きの多いボール運動が適していること(末利ら, 1976, 1981; 勝部・松井, 1977, 1978, 1979; 藤田ら, 1981, 1982), 5) マット、跳び箱、鉄棒などを用いた体操は走運動やボール運動に比べ効果が劣ること(石河ら, 1976; 末利ら, 1976; 勝部・松井, 1979), 6) 調整力を高めるには3)及び4)において示された多様な動きが含まれる運動を少なくとも週6回で1~2ヵ月(合計25回~50回)実施する必要があること(松井・勝部, 1976; 石河ら, 1977; 末利ら, 1981 浅見ら, 1981, 1982)などが示された。

このように、調整力を高めるには多様な動きを含んだ

走運動やボール運動が適しているということが明らかにされてきた。小林(1990)は、幼児期において遊びを中心としながら、正しい運動指導がなされるべきであると指摘している。このことから、調整力フィールド・テストで良い結果を出すための特定の運動指導にならないように、子どもたちが日頃行っている遊びの中から、適切な指導をしていく必要があることが示唆された。

### (4) 調整力研究の課題

ここまで調整力研究についてまとめてきたが、少なくとも3つの課題を指摘することができる。

1つ目は、調整力の構造が明らかになっていないことである。調整力は平衡性、巧緻性、敏捷性から成り立っているという指摘は前述の通りであるが、現在に至るまでその能力構造は並列的なもので、それぞれが独立の能力として捉えられている。つまり、調整力が発達論的視点からどのように構成されているのか、具体的な構造は示されていない。

2つ目は、調整力の発達の特性が明らかにされていないことである。このことを明らかにするためには、テストにより測定、評価をする必要がある。調整力は3項目から成り立つフィールド・テストによって測定、評価されるが、いずれも動作の素早さの要素を測定している(小林, 1990)。しかし、テストでは動作の素早さだけではなく、正確性も同時に必要になってくるため、現状のテストだけでは、動作を素早く行うことが結果的に調整力の能力が高いという評価に留まってしまう、調整力の正確性を生み出している質的な部分が薄れてしまっていると考えられる。また、幼児期において走運動に加え、ボール運動が調整力を高める運動に適しているという結果が出ているため、走・跳動作を含んだ身体操作系のテストだけではなく、投動作を含んだボールなどをコントロールする用具操作系運動もテスト項目に取り入れていく必要があるのではないかと考える。

また森下(1976)は、体力テストの多くはある課題に対して「できるだけたくさん」や「できるだけはやく」型の指示を与えて運動成果をみるものが多いが、幼児期にはこのような指示で上限値が得られるのは容易ではなく、むしろ「この線まで跳んでみなさい」型の指示の方



が有効であると示している。この指摘は、これまでの運動能力テストの多くが最大筋力発揮に基づいていることや、調整力フィールド・テストが上記でいう「できるだけはやく」型の傾向があることを示しており、これらのテストに加え「この線まで跳んでみなさい」型のような運動課題に対して、自らの身体や用具を精密に操作するテストの開発が必要であることを示唆している。

3つ目は、調整力を発達させていくための条件が明らかにされていないことである。前述のように調整力を高める運動として、多様な動きを含んだ走運動やボール運動による効果が認められた。しかし、このような運動によって高まったとされる調整力は、フィールド・テストによって測定、評価されているため、運動の効果が動作の素早さに表れるという結果に留まってしまうことになる。これでは調整力の発達が素早さの要素だけで捉えられ、動作の質の改善という視点から捉えることはできない。2つ目の課題と同様に、調整力フィールド・テストは現状のものだけでは不十分と考えられるため、今後さらにテストの開発が必要になってくるだろう。

### 3. コーディネーション研究の成果と課題

ここまで、調整力研究についてまとめてきたように、調整力は神経系の働きによるものであり、これまで様々な運動課題やテストによってその働きの測定が試みられてきた。しかし、調整力の構造や、それを測定するテストについては未だに多くの課題があり、調整力という言葉だけでは示すことができない能力、つまり、調整力をさらに構造的に捉えていくことが必要ではないかと考えられるようになってきた。このような我が国の調整力研究に対して、ドイツでは情報系（神経系）の運動能力であるコーディネーション能力の概念を用いて研究が進められてきた。その中でも、ドイツのライプツィヒ学派を中心としたコーディネーション研究において蓄積されてきた成果について、まずコーディネーション能力が運動能力の中でどのように位置づき、そこからどのような構造モデルが示されてきたかを整理する。また、我が国において理論と実践をベースにコーディネーション研究を行っている綿引、上田、荒木の研究を整理する。以上より、コーディネーション研究の課題を明らかに

する。

#### (1) コーディネーション能力の位置づけ

Zimmermann は『動作学』(1991)の中で、コーディネーション能力の位置づけについて以下のように示している。

Gundlach (1968) は、運動（身体的）能力をコンディショニング能力とコーディネーション能力に分類した（図2）。コンディショニング能力は主としてエネルギー過程に、コーディネーション能力は情報処理過程（動作の操作・制御過程）に位置づけられる。これらの能力の間にある可動性は、四肢の関節や脊柱の動作や動作行為を大きな振幅で実施できる能力であり、形態的な要因、コーディネーションという要因、コンディショニングという要因に影響され中間的なものとして位置づけられた。

それまでスポーツの中では、熟練性というコーディネーション能力だけが知られていた。しかし、熟練は、「運動の課題を素早く目的適合的に解決する能力」という普遍的な定義しかされていない曖昧な概念であったため、コーディネーション能力という特性を十分に捉えることはできなかった。毎日の生活やスポーツの中で、運動行為を習得、改善し、応用するためにコーディネーション能力を高めることが要求され、パフォーマンス前提であるコーディネーション能力を区別する必要性がでてきた。そこでコーディネーション能力は、「ある程度固まっていて、いろいろな動作行為をうまくこなせるまでに普遍化した、動作活動の操作・制御過程の経過特性」と定義された。この能力は、他の特性やパフォー

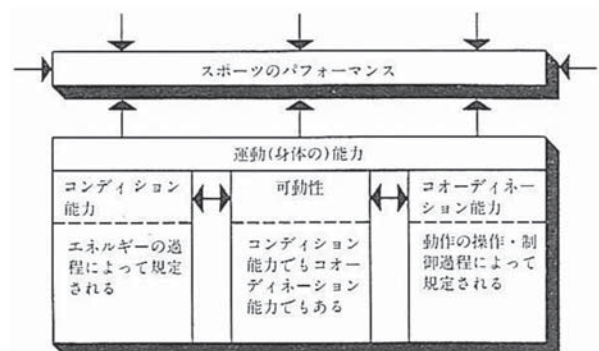


図2 スポーツパフォーマンスを規定する運動能力 (Gundlach, 1968)

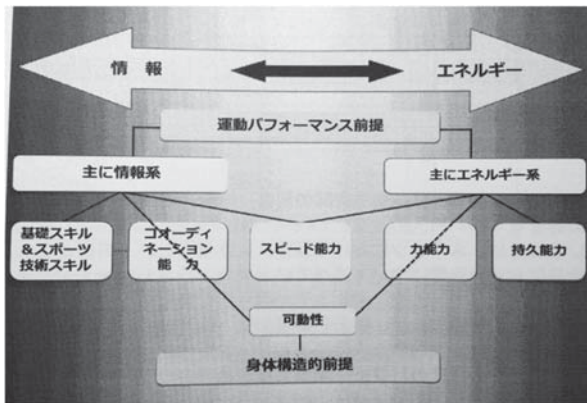


図3 運動パフォーマンス前提とその分類 (Hartmann, 2013)

マンスの前提と複雑に絡み合っ、運動スキルの習得、改善、安定化の速さとその質を左右し、また状況や条件にあったスキルの応用レベルにも影響すると示された。

そして現在では Hartmann が『初歩の動作学—トレーニング学』(2013) の中で、コーディネーション能力の位置づけを以下のように示している。

これまで運動能力は、コンディション能力とコーディネーション能力に分類されていたが、Hartmann は運動パフォーマンスの前提として、「主に情報系」と「主にエネルギー系」に分けられた様々な運動能力が一体となってパフォーマンスを構成するという体系で、それぞれの運動能力の位置づけを示した(図3)。その中でもコーディネーション能力は「主に情報系」に含まれ、「主に動作を操作・調整するプロセス、つまり、情報系プロセスによって規定される行為前提」と定義されている。

それは、人間に有するその他の個人特性との関連において、動作スキルを習得、改善、安定化する速さと質に現われ、また、特に持久性能力などの利用効率性に現われる前提条件となるとしている。このように運動パフォーマンス前提としてのコーディネーション能力の位置づけはより詳細に明確になった。また動作は、情報系とエネルギー系がお互いに作用して一体となって可動していることが示された。

## (2) コーディネーション能力の構造

コーディネーション能力は、Blume (1978) が7つ

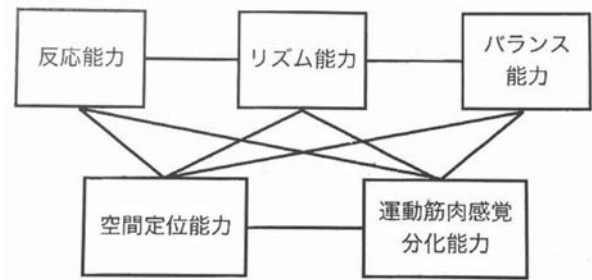


図4 学校スポーツにおける基礎的コーディネーション能力の構造 (Hirtz, 1985)

の能力(定位能力、結合能力、分化能力、平衡能力、リズム化能力、反応能力、変換能力)を構成要素として構造化した後、競技スポーツや学校体育の指導を想定した構造的なモデルが示された(Hirtz, 1985; Zimmermann, 1987; Hartmann, 2013)。以下にその代表的な構造モデルを示す。

### 1) Hirtz, P. における構造

Hirtz (1985) は学校体育の中でコーディネーション能力を育成するため、育成すべきコーディネーション能力として5つの能力(空間定位能力、運動感覚的分化能力、反応能力、リズム能力、バランス能力)を挙げその関連構造についてモデル化した(図4)。これは学齢期に育成すべき能力を、発達の適時性の研究や指導者の経験的蓄積から抜き出したもので、その関連構造からは特に空間定位能力、運動感覚的分化能力の重要性が見てとれる(上田, 2008)。

### 2) Zimmermann, K. における構造

Zimmermann (1987) は、コーディネーション能力間がどのように関係し合っているのかを示した(図5)。どのような能力でも、1つだけ独立して他のパフォーマンス前提と関係なく働くものではなく、具体的なスポーツ活動はいくつもの能力が、互いに特別な仕方と構造的に関係し合っているコーディネーション能力によって影響を受ける。コーディネーション能力は、バルンシュタインの2つのコーディネイト法という考え方に基づいて、運動操作能力、運動適応変換能力、運動学習能力の大きな3つの能力群と関係づけられている。2つのコーディネイト法とは、動作の経過をコンスタントなものにして、コーディネーションを安定させる方法

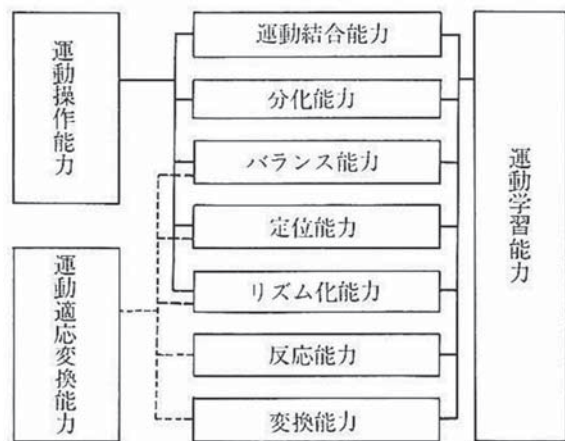


図5 コーディネーション能力の構造 (Zimmermann, 1987)

と、動作の経過を変化させることによってコーディネーションを安定させる方法である。この2つの方法はそれぞれ運動操作能力と運動適応変換能力に対応している。それらに自己組織化としての運動学習能力を加えて体系ができあがっている (綿引, 1990)。

運動学習能力とは、7つのコーディネーション能力が特別な構造的な関係で結びついている複合的な能力である。この能力には、様々な動作過程を習得するときの必須条件の1つである一般的な面とともに、種目や種目群によって違った内部構造となる特殊な面もある。運動操作能力とは、条件が標準化され、変化のないように整えられている一部の種目の動作過程において、高度な精度と定常性が求められたときに優位になる能力である。この能力では、結合能力と分化能力が優位になる。運動適応変換能力とは、条件がほとんど標準化されておらず、状況が絶えず変化する種目の動作行為を連続して適応、変換させるときに必要な能力である。この能力では、変換能力と反応能力が優位になる。

平衡 (バランス) 能力とリズム化能力、定位能力は、運動操作能力と運動適応変換能力の両者に関係している。視覚によって位置や関係、配置を定位する能力、バランスを保持する平衡能力、リズムカルにコーディネイトするリズム化能力は、あらゆるスポーツの基本であるということである。そのため、トレーニングにおいては定位、平衡、リズム化の3つの能力の形成を常に考えておかなければならない (綿引, 1990)。7つのコーディネーション能力のレベルが高ければ、より効果のあ

る新しい動作スキルを素早く習得できるようになり (運動学習能力)、状況変化に対して目的的に素早く適応できるようになり (運動適応能力)、より正確に動作行為を操作することができる (運動操作能力)。

### 3) Hartmann, C. における構造

Hartmann (1999) は、コーディネーション能力形成における順序性 (階層性) を明らかにした (図6)。

このモデルは、指導において7つのコーディネーション能力がどの能力から、どのような順序で育成されていくのかを階層的に示している。

まずスポーツ行為を遂行する際、定位能力が要求される。これは目の前の状況やシグナルを知覚し、認知する定位が前提となることから説明できる。そして時間の推移からみて必ず内在しているものである。その次に、応答行為あるいは動作を速く導入し、実施することが必要とされることから反応能力が要求される。そのときに、調和のとれた全身動作の実施が肝要で、高度な連結 (結合) 能力が期待される。このようなレベルが様々な部分身体動作と自由度をコーディネーションするための前提となる。そして分化、リズム化、平衡能力は実施する運動課題によって優先順位が異なるため並列となっている。7つのコーディネーション能力の中でも要求度が最も高く、形成が難しいのが変換能力とされる。絶え間なく変化する条件や状況に応じて変換する前に、最初は定位能力と反応能力が繰り返し要求される。つまり図6のような循環が進行する。この循環がよく機能すれば変換能力がうまく機能する。そして、この循環は平面的ではなく質的によくなる螺旋状のようなものである。つまり、変換能力はその他すべての能力が機能して初めて発達可能となるということである (高橋, 2003; Hartmann, 2013)。

### (3) 我が国におけるコーディネーション研究

#### (i) 綿引・上田のコーディネーション研究

我が国におけるコーディネーション研究は、前述したように綿引 (1990) がコーディネーショントレーニングの理論と方法をまとめたことが発端となり、その後様々な研究が進められてきた。



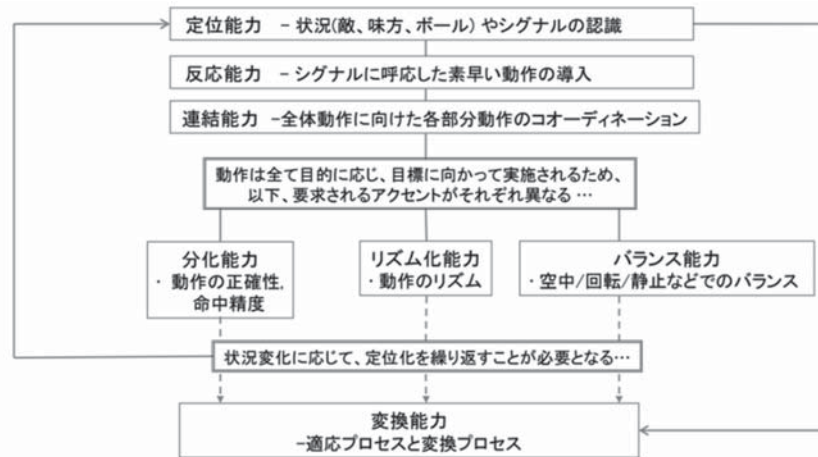


図6 コーディネーション能力発現の階層性モデル (Hartmann, 1999)

綿引は、ドイツにおけるライプツィヒ学派のトレーニング科学研究に基づいたコーディネーショントレーニングの研究を整理、翻訳し、その理論や方法、歴史をまとめている (Meinel, 1980, 1981; Meinel・Schnabel, 1991; 綿引, 1990, 2004, 2001~2008<sup>2)</sup>)。この中では、Hirtz が示した学齢期 (7 歳から 16 歳) におけるコーディネーション能力の発達特徴やコーディネーション能力の測定方法、形成運動についてもまとめられている。

また上田は、綿引らと翻訳に取り組むとともに、ドイツのライプツィヒ学派のコーディネーション理論に基づき、学校体育におけるコーディネーショントレーニングの実践やコーディネーション能力診断テストを実施している (上田ら, 2004, 2006, 2014; 上田, 2012, 2014)。

そして上田ら (2004, 2006) は、Hirtz (1985) のコーディネーション能力の構造モデルをベースに、児童期を対象とした構造の関連モデルを示した (図7)。まず左右に対置する重要な能力として運動筋肉感覚的分化能力と空間定位能力を位置づけた。これらはともに運動を実施する上で大変重要な能力であり、このどちらかが含まれていない運動を考えることは難しいとしている。また、間に位置づく反応能力、平衡能力、リズム化能力は、両側の分化能力、定位能力に関連する形で構成されると示した。

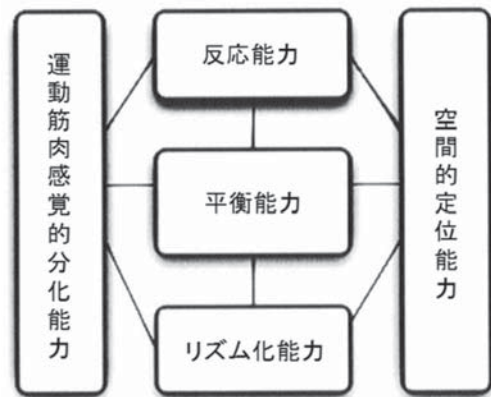


図7 コーディネーション能力とその関連モデル (上田ら, 2004)

中で、「スポーツ・運動における coordination は、医学の分野と密接につながりながら、各国で発展し、今日に至っている」としながらも、「コ (オ) ーディネーションと名乗って、Coordination でなかったり、コ (オ) ーディネーションと名乗らないが実は Coordination であったりと現状は錯綜している」と述べ、コーディネーション研究は不明瞭な部分が多く課題は山積みであると指摘している。このような背景には、コーディネーション能力は実践的な課題から理論化されてきた面があり、経験則に大きく左右されてきたことが1つの要因とされている (荒木, 2005a)。

このような中で、荒木は独自のコーディネーション理論を展開している。荒木 (2006, 2009b, 2013a) はコーディネーション能力が形成される原理について、部分と全体、すなわち「運動の総和性・独立性 = Inde-

## (ii) 荒木のコーディネーション研究

荒木 (2010) はコーディネーション理論を概観する



図8 コーディネーション能力の理論的な階層構造(荒木, 2009b)

pendence」から「運動の全体性 = Wholeness」への発展であると、以下のように説明している。

「総和性とは個々の諸要素が独立的であるのに対し、全体性は、要素間が密接に関係し合いながら、全体の目的を達成する方向に再組織化された状態をいう。……

(中略)……コーディネーション能力はそれ自体、要素間の統合によって得られる能力であり、これらは個々の課題として捉えるべきものではない。なぜなら個々のコーディネーション能力もまた個別にスポーツ運動能力に貢献するものではないため、個々を追求するトレーニングを行うならば、コーディネーション理論それ自体と矛盾するからである」(荒木, 2006)。

このような総和性と全体性の関係性において、荒木（2013a）は各要素の「配列＝ordination」を「共通性・相互性＝Co-」に導くものが「コーディネーション＝Co-ordination」であるとしている。

そして、コーディネーション能力を「運動や感覚の様々な能力を合理的に組み合わせて、エネルギー的な要素も含めた高度な機能を創り上げる能力」(荒木, 2008a)として現象的に解釈している。

また荒木（2006）は、旧東ドイツにおいて成立した7つのコーディネーション能力を合理性に満ちたものとして捉えており、その上で、2つの視点によってこの能力を捉えていくことが必要であると示している。1つ目は科学的な知見を基礎とする理論の問題として、2つ目は指導実践によって得られた経験に基づいた実践の問題として捉えていくことである。

まず前者の問題について、コーディネーション能力は並列されるべき能力ではないとする中で、神経系の発

達や運動制御の観点から把握したものとして、図8のように階層構造を示している(荒木, 2005b, 2006, 2009b)。この階層構造の土台には平衡能力が位置づき、さらにコーディネーション能力の中でも最も多くの複雑な能力が関係する定位能力、分化能力、反応能力、リズム化能力が次に位置づく。そしてこれらの諸能力がさらに絡み合う形で、展開される上位の能力が運動変換能力、運動結合能力であるとしている。さらに図8において、コーディネーション能力を獲得するためのトレーニングに共通した視点を3つ示している。1つ目の「運動発生」の問題は、すべての運動は体幹から始まると捉えることであり、運動においてはまず体幹制御が基本であるという考え方である。2つ目の「感覚運動統合」の問題は、感覚が運動をつくり、運動が感覚をつくると捉えることで、運動・動作の改善は感覚刺激を通じて、感覚・知覚・認知の能力は運動刺激を通じて行うという考え方である。3つ目の「主体と環境」の問題は、環境を介してコーディネーション能力を発達させることを前提とし、環境からの刺激を利用するという考え方である。

コーディネーションの視点はこれら3つに限るものではないが、いくつかの視点を持ってトレーニングをプログラム化し、具体的に実践することによってコーディネーショントレーニングは成り立つ。コーディネーショントレーニングの固有性は、コーディネーション能力と視点の組み合わせ、あるいは能力群の組み合わせが実践において生かされるときに表れる。

そして後者の問題について、理論的には7つの能力を個々の能力として捉えることは可能としながらも、運動実践で展開される能力として捉える場合、各能力は相互



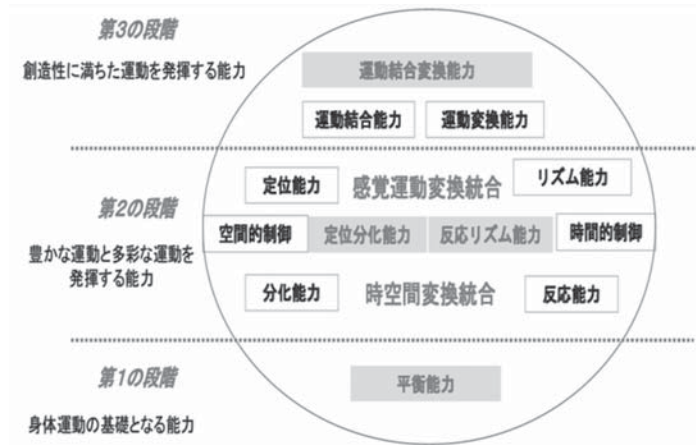


図9 運動実践におけるコーディネーション能力の構造（荒木, 2013b）

に関わり合いながら存在しており、7つの能力は図9のように4つの能力群、3つの段階（三層構造）に区分される（荒木, 2005b, 2008b, 2009b, 2013a, 2013b）。第1の段階は「身体運動の基礎となる能力」として平衡能力を位置づけている。第2の段階は「豊かな運動と多彩な運動を発揮する能力」として定位分化能力と反応リズム能力を位置づけている。この段階が最もスポーツの「見た目」に関係してくる能力である。そして第3の段階は「創造性に満ちた運動を発揮する能力」として運動結合変換能力を位置づけている。これらの各段階における能力は、最初は第1から第3へと順に発展していくが、第3に至った後でも第1の段階から繰り返されたり、第3から第2へ、第2から第1へと発展したりすることもあり、複雑な経路を辿り、コーディネーション能力としてのまとまりが強くなっていく特徴がある（荒木, 2013b）。

このように、運動はコーディネーション能力全般による組み合わせによって発揮されるため、何か1つの能力を向上させるための運動ということではなく、ある能力の比重が高まる運動としての意味を持つことになる（荒木, 2009b）。

#### (4) コーディネーション研究の課題

以上のようにコーディネーション研究は、現在に至るまでドイツのライプツィヒ学派を中心に理論と実践の双方において蓄積され、我が国においてもその理論に基

づき研究が行われてきた。そして、2003年から競技スポーツ科学国際集中講座（現在はトレーニング科学国際集中講座）として、ドイツと我が国の研究交流が積極的に行われている（高橋, 2003）。さらに、コーディネーション能力を測定するテスト（以下コーディネーションテスト）については、旧ドイツ民主共和国（旧東ドイツ）で積極的に研究がなされ、その成果が明らかにされている（上田, 2014）。とりわけ、Hirtz (1985) や Hirtz ら (2003a, 2003b, 2010, 2012) は複数のコーディネーションテストを提示している。しかしながら、その他コーディネーションテストが紹介されている先行研究においては、原文を辿ると「部外秘」や「未刊行」というものが多く、入手困難な文献も多くあり、テストの作成過程や測定、評価における詳細な情報は明らかになっていない。

このように、これまでドイツにおいてコーディネーションテストは蓄積されてきたが、コーディネーション能力は、一般的な運動能力と根本的に異なり、その評価を画一的に設定することが難しいために、その測定・評価は極めて難しく、問題は山積みであると指摘されている（泉原, 2005；荒木, 2009a）。

また上田 (2008) は、コーディネーション能力は運動の形態により様々な形をとり、単一のテストで診断・評価ができるものではないとし、テスト作成時の注意点を「スポーツ種目に応じたものを設定すること」、「用具や装置は簡便にすること」、「テスト課題は被験者のパフォーマンスレベルに適したものにすること」と述べて

いる。そして、コーディネーション能力を把握するためには、各スポーツ種目、年齢、育成するコーディネーション能力を選択した上で検索できるようなコーディネーションテストにおけるデータベースの構築が必要であるとしている(上田, 2012)。そのためには、コーディネーション能力を測定するためのオリジナルなテストを多数作成していくことが求められる。

#### 4. 幼児期のコーディネーション研究の動向と課題

ここまでコーディネーション研究の成果と課題について概観してきたが、研究対象は競技スポーツや学校体育におけるものが中心であった。以下では、幼児を対象にした近年のコーディネーション研究の動向と課題について示していく。

##### (1) 幼児期のコーディネーション研究の動向

幼児を対象にしたコーディネーション研究の動向について、2つの特徴を挙げることができるだろう。まず1つ目の特徴は、研究それ自体が少ないという点である。また我が国の学術論文においても継続した研究はみられない。2つ目の特徴は、幼児を対象にしたコーディネーション研究は実践をベースにしたものが多く、理論的な研究が十分に蓄積されていないという点である。このことに関連して荒木(2005a)は、前述したようにコーディネーション能力に関する研究は実践的な課題から理論化されてきた背景があると述べており、幼児期においてはこの傾向がさらに強く表れているといえるだろう。とりわけ近年、幼児体育関連の企業においても、幼児期に獲得させたい運動能力は「コーディネーション能力」であると提唱し、その能力が高まる運動遊びや用具を使った「コーディネーション運動」が取り入れられているが、理論に基づく実践は極めて少ない。このように実践は盛んに行われているが、それに伴う理論の蓄積が不十分であることが幼児を取り巻くコーディネーション研究の現状の問題点であるといえる。

このような現状ではあるが、荒木監修のもと幼稚園や保育園において、理論に基づいたコーディネーション

運動の実践を取り入れた取り組みが行われている。とりわけNPO法人日本コーディネーショントレーニング協会(以下JACOT)及び福岡県嘉麻市で行われている「プロジェクトK<sup>かま</sup>」は数少ない実践例として挙げられる。

JACOT<sup>3)</sup>は、全国の都道府県・市区町村の教育・スポーツ振興・青少年育成・保健・福祉に関係する行政や団体(教育委員会・体育協会・体育指導委員協議会・総合型SC・NPO法人など)から委託を受け、地元のスポーツ指導者・教育者へのコーディネーショントレーニングの理論と実践を伝えている。そして、幼児から高齢者に至る各層に適応したプログラムの開発、普及等の事業を柱として活動している。

また、2012年6月から現在に至るまで、コーディネーショントレーニングの実践「プロジェクトK<sup>かま</sup>」が福岡県の嘉麻市の公立・私立保育園や幼稚園、小学校において実施され、幼児期からのコーディネーション能力の形成を促す取り組みが導入、実施されている。プロジェクトK<sup>かま</sup>の取り組みは、毎月刊行される『広報嘉麻』<sup>4)</sup>の中で荒木のコーディネーション理論(連載)や活動の経過報告(年数回)として掲載されている。

これらの活動は、幼児を対象とした数少ないコーディネーション研究の貴重な実践例であろう。そして、これらの取り組みは保育園や幼稚園で継続的に実施されており、理論をベースに考案されたコーディネーション運動の活動の普及に重点が置かれている。

実際に保育現場からは、「運動だけでなく、何事に対しても積極的に取り組み、習得も早くなった」、「自分で考える力がついた」など、コーディネーション運動指導後に子どもたちが運動発達の面だけでなく、認知的な発達においても成長した姿が見られるようになったと報告されている。

このような報告は、コーディネーション運動の普及活動が子どもたちの発育発達に成果として表れている結果といえるだろう。しかしながら、このような活動において実践的な蓄積はされているが、コーディネーション研究としての理論の蓄積は十分とはいえない。今後より高いレベルでの実践に発展していくためにも、コーディネーション能力の形成を促す条件等を明らかにしていく必要があるだろう。

## (2) 幼児期のコーディネーション能力における定位能力・分化能力の重要性

これまでのことを踏まえて、調整力に関する運動発達の研究では、神経系を対象とするコーディネーション能力の視点からのアプローチが有効であると考えられ、その中でもとりわけ、コーディネーション能力を神経系の発達の観点から捉えた荒木の構造モデルが幼児期を研究対象とする上で重要であるといえる。

荒木 (2007a) は、新生児が最初に行う動きや身のこなしは一貫して平衡能力を獲得しようとするものであり、平衡能力はその後の運動発達においてすべての能力の土台になると位置づけている。そして次に、周りの状況を把握することが必要になり、そこから状況を的確に判断し、それに合致した動きをしようとする。つまり平衡能力の次に定位能力、分化能力が発達するとしている。これらの能力の中でも、とりわけ定位性の場を把握するものや負荷情報に関わるものを先行させて、それに合わせて筋出力（分化）をする。子どもの場合は、周りの状況を把握し分析して捉えるということが優先され、この時期に生理学や心理学でよく使われる「定位反射」<sup>5)</sup>が多く起こる。そして定位反射で情報分析をし、それを確かめるために動きが起きる。このようにして分化能力が発達していく。分化能力を発揮する動きを考えた場合、例えば、テーブルに置いてあるコップを掴もうとすると、距離感を把握して手を出す。このとき最も適切な筋の空間的・時間的出力に合わせて手を出し、コップを掴む。このように日常生活のあらゆる運動からスポーツに至るまで定位能力、分化能力は動きの基本になると考えられる（荒木, 2007b）。そして荒木 (2014) は、運動実践時における定位分化能力をコーディネーション能力における三層構造の第2の段階に位置づけ、人間の行動における多彩な動き、適応した動き、巧みな動きを発揮する上で重要な能力であると示している。さらに、定位能力、分化能力は子どもが運動を実施する上での基盤となっていると示されている（Hirtz, 1985; 上田ら, 2006）。

定位能力、分化能力が幼児期に重要な位置づけにあることは前述した通りである。そこで、ドイツ及び我が国の中心的なコーディネーション研究者における定位能力、分化能力の定義を整理したところ、定位能力は時空

間を正確に把握する能力、分化能力は動作を正確に調整する能力という共通点が導き出された（Blume, 1978; Hirtz, 1985; Zimmermann, 1987; 綿引, 1990; 東根ら, 2002; 泉原, 2004; 荒木, 2008b; Hartmann, 2013; 上田, 2014）。これらの共通点に基づき定位能力、分化能力を以下のように定義することが可能だろう。

定位能力：決められた場所や動いている相手・ボールの状態（位置、方向、距離、速さなど）に対して、予測性を伴いながら素早く正確に時空間を把握する能力。

分化能力：視覚や聴覚の情報から、運動課題に対して自分の体や用具などを精密に操作することを可能にする能力。

## (3) 幼児期のコーディネーション研究の課題

これまでのことを踏まえて、コーディネーション研究の対象を幼児期から捉えていくには、競技スポーツや学校体育における研究とは異なり、運動遊びの視点からコーディネーション研究を捉えていく必要があるだろう。幼児期は、運動遊びによって多様な動きを獲得し、その中で運動能力を高めていく（文部科学省, 2012）。このことから、運動遊びがコーディネーション能力を効果的に高める有力な方法であり、その中でも定位能力、分化能力が中心的な役割を果たすと考えられる。

しかしながら、我が国において学齢期や成人期を対象とした定位能力、分化能力の研究はみられるものの（上田ら, 2004, 2006; Izuhara, 2011; JACOT・SSF, 2012; 荒木, 2013c）、幼児期を対象にした研究は十分になされていないのが現状である。

以上より、幼児期のコーディネーション研究における今後の課題として以下の3点が重要な課題になると考えられる。

1つ目は、幼児期に重要なコーディネーション能力として位置づけられる定位能力、分化能力の発達の特性を量的及び質的に検討することである。量的な評価方法としては、コーディネーションテストの結果によって評価し、一方質的な評価方法としては、動作様式の変容過程を観察的に評価していく必要がある。



2つ目は、発達特性を検討していくためには、コーディネーションテストの開発を行うことにより分析、評価していく必要があるということである。コーディネーションテストについては、Hirtz らの先行研究より幼児を対象にしたものを中心に検討していく必要がある。

3つ目は、定位能力、分化能力の形成を促すコーディネーション運動（運動遊び）を明らかにすることである。コーディネーションテストを運動遊び実施前後に行い、その結果から定位能力、分化能力がどのように形成されていくのかを実証的に明らかにしていく必要がある。

このように、幼児期から始まっている体力・運動能力の未発達を改善し、スムーズな動きができるようになるためには、コーディネーション理論から幼児期の発達を捉えていくことが重要になると考えられる。

## 注

- 1) 荒木 (2009a) によると、運動の技術的、技能的要素に関わる問題は「コーディネーション」「コーディネイト」と表現され、体力の概念についてもキュアトンの分類における“Coordination”を外来語として「コーディネーション」と表現されていた。一方、旧東ドイツにおけるマイネルの動作学が日本に紹介された当時、Koordination は「協応」と訳されていたが、綿引が後の改訂版で「コーディネーション」と表記するに至り、旧東ドイツの独自性が広く認識されるようになったとされている。
- 2) 綿引は月刊 Sportsmedisine (2001-2008) に、「Sports Science Essay『間』の考察から運動そのものへドイツの運動科学理論とともに」というタイトルで69回に及び連載している。
- 3) 特定非営利活動法人日本コーディネーショントレーニング協会 (JACOT)  
<http://jacot.jp/index.html> (最終アクセス 2015 年 11 月 16 日)
- 4) 嘉麻市:『広報 嘉麻』  
[http://www.city.kama.lg.jp/info/prev.asp?fol\\_id=4263](http://www.city.kama.lg.jp/info/prev.asp?fol_id=4263) (最終アクセス 2015 年 11 月 16 日)
- 5) 生活体は、その外部に何らかの刺激が呈示されると、そちらの方向に注意をむけるような行動をとる。このような反応を定位反射 (orienting reflex) とよぶ。この反射は、個体外部の刺激の取り込みを促進するという適応的な機能を有している。定位反射は、ヒトにおいても発達のきわめて早い時期から観察されており、嗅覚、聴覚、視覚など種々の様相において生じることが示されている (河合, 1999)。

## 引用・参考文献

荒木秀夫 (2005a) 身体と運動のコーディネーション能力に焦点

- を当てて、学校体育の課題を考える. 体育科教育学研究 21 (2): 59-62
- 荒木秀夫 (2005b) コーディネーション・トレーニングの実践 [講義編]. Training Journal: 12-24
- 荒木秀夫 (2006) コーディネーショントレーニング—特にジュニアからシニアへの移行に向けて—. トレーニング科学, 18 (1): 3-8
- 荒木秀夫 (2007a) 独自のコーディネーション論にいたる道 その2. Sportsmedicine, 94: 29-31
- 荒木秀夫 (2007b) 独自のコーディネーション論にいたる道 その3. Sportsmedicine, 95: 29-31
- 荒木秀夫 (2008a) 高齢者の生き生き生活のためのコーディネーショントレーニング—その方法と実践—. 体力科学, 57: 14
- 荒木秀夫 (2008b) 『コーディネーション運動—トレーニング実践へのガイド—』財団法人健康・体力づくり事業財団: 8-13
- 荒木秀夫 (2009a) コーディネーショントレーニングにおけるコンディショニングの視点. Strength & conditioning journal, 16(2): 2-9
- 荒木秀夫 (2009b) 「コーディネーション」から「コ・オーディネーション」へ—コーディネーショントレーニングの実践. スポーツ方法学研究, 22(2): 139-144
- 荒木秀夫 (2010) 資料「コーディネーショントレーニングの理論と実践」. 大学体育 37(2): 83-86
- 荒木秀夫 (2013a) 「体づくり運動」とコーディネーション, 学校体育研究同志会 たのしい体育・スポーツ, 271: 26-29
- 荒木秀夫 (2013b) プロジェクトかま〜4つのコーディネーション能力群〜vol. 11. 広報 嘉麻 4月号, 85: 15
- 荒木秀夫 (2013c) 子どもの“育ちの歪み”とコーディネーショントレーニング—平成 23 年度 JACOT&SSF 共同研究事業の結果からの考察. 子どものからだと心白書 2013: 35-37
- 荒木秀夫 (2014) プロジェクトかま 第二の段階としてのコーディネーション能力 vol. 26. 広報 嘉麻 12月号, 105: 16
- 朝比奈一男, 渡部和彦, 浅野勝己 (1975) 姿勢制御からみた調整力の研究Ⅱ発育期児童の性・年齢別変化. 体育科学, 3: 149-155
- 浅見高明, 渋川侃二 (1975) 調整力に関する研究(2)—その発達傾向について—. 体育科学, 3: 188-199
- 浅見高明, 渋川侃二, 多田繁 (1981) 児童の調整力トレーニングに関する研究(2). 体育科学, 9: 137-148
- 浅見高明, 渋川侃二, 宮丸凱史, 石島繁 (1982) 児童の調整力トレーニングに関する研究(3). 体育科学, 10: 125-133
- 浅見高明, 小宮山伴与志, 渋川侃二, 石島繁 (1984) 幼児の体力トレーニング効果の検討. 体育科学, 12: 83-91
- 東根明人, 竹内敏康, 久保田洋一, 濱野光之, 長瀬匡彦, 長谷川望 (2002) コーディネーショントレーニング及び動作法の組み合わせが大学男子ハンドボール選手のコーディネーション能力に及ぼす影響. 順天堂大学スポーツ健康科学研究, 6: 117-124
- Blume, D-D. (1978) Zu einigen wesentlichen Grundpositionen für die Untersuchung der koordinativen Fähigkeiten. Theorie und Praxis der Körperkultur: 29-36
- 藤田厚, 吉本俊明, 加藤史夫, 深見和男, 村松一, 佐藤丈宏, 笠井達也 (1974) 知覚・運動系の機能の発達変化に関する研究.

- 体育科学, 2: 278-289
- 藤田厚, 吉本俊明, 深見和男, 水落文夫, 近藤明彦 (1981) 選択的眼一頭位協応反応からみた幼児の調整力におよぼすスポーツ活動の効果. 体育科学 9: 149-159
- 藤田厚, 吉本俊明, 深見和男, 水落文夫, 田中健吾, 近藤明彦 (1982) 幼児運動量の研究—幼児の調整機能におよぼす運動カリキュラムの影響—体育科学 10: 171-178
- Gundlach, H. (1968) Systembeziehungen körperlicher Fähigkeiten und Fertigkeiten. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 17 (Beiheft: Sozialismus und Körperkultur, Teil II): 198-205
- Hartmann, C., Minow, H.-J. and Senf, G. (1999) *Sport verstehen – Sport erleben*. lehmanns media
- Hartmann, C., Minow, H.-J. and Senf, G.: 高橋日出二, 綿引勝美, 上田憲嗣訳 (2013) 金メダルへの道しるべ 初歩の動作学—トレーニング学. レースマンメディア: 176-177, 202-206
- 波多野義郎, 小野三嗣, 渡辺雅之, 真栄城勉, 岩本良裕 (1977) 児童における調整力発達を促す身体運動について. 体育科学, 5: 199-209
- Hirtz, P. (1985) *Koordinative Fähigkeiten im Schulsport*. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin,: 122-141
- Hirtz, P., Hotz, A. and Ludwig, G. (2003a) *PRAXIS ideen 12 Bewegungsgefühl*. hofmann: 135-146
- Hirtz, P., Hotz, A. and Ludwig, G. (2003b) *PRAXIS ideen 2 Gleichgewicht*. hofmann: 163-187
- Hirtz, P., Hotz, A. and Ludwig, G. (2010) *PRAXIS ideen 42 Orientierung*. hofmann: 141-157
- Hirtz, P., Hotz, A., Ludwig, G., Lühnenschloß, D and Vilkner, H.-J. (2012) *PRAXIS ideen 54 Reaktion*. hofmann: 145-153
- 猪飼道夫, 江橋慎四郎 (1965) 体育の科学的基礎. 東洋館出版社: 94-103
- 猪飼道夫, 宮畑虎彦, 鈴木清, 高田典衛, 鈴木蔵治, 加藤橋夫 (1967) 座談会 小中学校における体力づくり. 体育科教育, 15(3): 8-27
- 猪飼道夫 (1972) 調整力—その生理学的考察—. 体育の科学, 22: 5-10
- 石河利寛 (1969) 身体活動における調整力—調整力とは何か—. 学校体育, 22(11): 10-13
- 石河利寛 (1971) 体力とは何か. からだの科学, No39, : 50-53
- 石河利寛, 清水達雄, 勝亦紘一 (1976) 幼児を対象とした調整力トレーニングの実験的研究(1)体操種目を中心とした運動プログラムの効果について. 体育科学 4: 189-194
- 石河利寛, 清水達雄, 勝亦紘一 (1977) 幼児を対象とした調整力トレーニングの実験的研究(2)走運動種目を中心とした運動プログラムに効果について. 体育科学, 5: 183-191
- 石河利寛, 村岡功 (1979) 幼児を対象とした調整力トレーニングの実験的研究(3)持久的な走トレーニング効果について. 体育科学, 7: 142-147
- 石河利寛, 高田典衛, 小野三嗣, 勝部篤美, 松浦義行, 宮丸凱史, 森下はるみ, 小林寛道, 近藤充夫, 清水達雄 (1987) 調整力に関する研究成果のまとめ. 体育科学, 15: 75-87
- 泉原嘉郎 (2004) ヨーロッパサッカーのコーディネーショントレーニング—3 ドイツサッカー編. Training Journal: 81-84
- 泉原嘉郎 (2005) コーディネーション能力の測定と評価. Training Journal: 83-86
- Izuhara, Y. (2011) *Koordinative Fähigkeiten bei Schülern der ersten Klasse-Eine vergleichende Studie in Japan und Deutschland*. Dissertation, Universität Leipzig,: Anhang 5-7
- JACOT, SSF (2012) 平成 23 年度 JACOT&SSF 共同研究事業 コーディネーショントレーニングが子どもの運動能力等に及ぼす効果に関する調査研究報告書. NPO 法人コーディネーショントレーニング協会 (JACOT)・公益財団法人笹川スポーツ財団 (SSF)
- 勝部篤美, 松井秀治 (1977) 幼児の調整力向上のための身体運動についての実験的研究. 体育科学 5: 125-138
- 勝部篤美, 松井秀治 (1978) 幼児の調整力向上のための身体運動についての実験的研究(2). 体育科学 6: 103-113
- 勝部篤美, 松井秀治 (1979) 幼児の調整力向上のための身体運動についての実験的研究(3)—とびばこ運動のトレーニング効果について—. 体育科学 7: 133-141
- 河合優年 (1999) 定位反応. 中島義明編. 心理学辞典. 有斐閣: 602
- 金原勇 (1965) 教材の中での体力づくり研究法. 学校体育, 18(9): 90-98
- 金原勇 (1968) 調整力と調整力の高め方. 体育の科学, 18: 659-661
- 小林寛道 (1990) 幼児の発達運動学. ミネルヴァ書房
- 栗本関夫, 浅見高明, 渋谷侃二, 松浦義行, 勝部篤美 (1981) "体育科学センター 調整力フィールドテストの最終形式—調整力テスト検討委員会報告—. 体育科学, 9: 207-212
- 松井秀治, 勝部篤美, 梶田公子 (1974) 調整力テストの作成に関する研究(1)幼児用調整力テストの検討. 体育科学, 2: 290-299
- 松井秀治, 勝部篤美 (1975) 調整力テストの作成に関する研究(2) 幼児・学童用調整力テストの検討. 体育科学, 3: 158-169
- 松井秀治, 勝部篤美 (1976) 調整力向上のための身体運動の練習効果について. 体育科学, 4: 158-169
- Meinel, K.: 萩原仁, 綿引勝美訳 (1980) 動作学 上巻. 新体育社.
- Meinel, K.: 萩原仁, 綿引勝美訳 (1981) 動作学 下巻. 新体育社.
- Meinel, K. and Schnabel, G.: 綿引勝美訳 (1991) 動作学—スポーツ運動学新体育社: 253-313
- 宮丸凱史 (2011) 子どもの運動・遊び・発達. 学研
- 文部科学省 (2012) 幼児期運動指針
- 文部省 (1969) 小学校指導書体育編. 東洋館出版社.
- 森下はるみ (1976) 幼少期の体力と調整力の再検討. 体育科教育, 12: 22-24
- 中村和彦, 武長理栄, 川路昌寛, 川添公仁, 篠原俊明, 山本敏之, 山縣然太郎, 宮丸凱史 (2011) 観察的評価法による幼児の基本的動作様式の発達. 発育発達研究, 51: 1-18
- 小野三嗣, 波多野義郎, 山田茂 (1975) 児童・幼児の調整力発達の集団的傾向を知る方法と個人におけるそれとについて. 体育科学, 3: 200-210
- 小野三嗣, 波多野義郎, 谷嶋二三男, 山田茂 (1976) 実用的調整力テストとしての棒反応時の検討. 体育科学, 4: 150-157
- 渋谷侃二, 浅見高明 (1974) 調整力に関する研究(1)ジグザグドリブルについて. 体育科学, 2: 309-314

- 末利博, 千駄忠至, 野原弘嗣 (1975) 運動と関係の深い感覚知覚の発達についての研究. 体育科学, 3: 167-175
- 末利博, 千駄忠至 (1976) 調整力の指標としての緩衝能の発達と緩衝能テストの検討. 体育科学, 4: 142-149
- 末利博, 藤原愛子, 日高佑, 義本卓子, 田井三智子, 井上孝子, 佐々木恵美, 駕田博子, 伊藤裕子, 森潤子 (1981) 幼児の調整力の育成と運動内容との関連についての研究(2)―4歳児と5歳児の比較―. 体育科学 9: 181-189
- 高田典衛 (1968) 学習指導要領における調整力について. 体育の科学, 18: 662-664
- 高橋日出二 (2003) コーディネーションをめぐる. Training Journal: 79-84
- 上田憲嗣, 綿引勝美, 石橋邦人, 今西崇, 森藤孝文 (2004) 運動学習支援プログラム―水泳授業におけるコーディネーション能力アセスメントテストについて―. 鳴門教育大学実技教育研究, 15: 19-26
- 上田憲嗣, 綿引勝美, 石橋邦人, 阪本裕子, 森藤孝文, 海野耕三 (2006) コーディネーショントレーニングを取り入れた体育授業の開発―体づくり運動への導入について―. 鳴門教育大学研究紀要, 21: 370-377
- 上田憲嗣 (2008) コーディネーショントレーニングと「身体能力」, 体育科教育学研究, 24(1): 25-30
- 上田憲嗣 (2012) 児童期の簡易コーディネーション能力診断テストの確立に向けて. 科学研究費助成事業研究報告書.
- 上田憲嗣 (2014) 体づくり運動とコーディネーショントレーニング―多様な動きをつくる運動(遊び)の授業において使える教材例. 体育科教育, 11: 34-37
- 上田憲嗣, 大友智, 南島永衣子, 梅垣明美, 深田直宏, 吉井健人 (2014) 児童用の動作コーディネーション能力診断テストの信頼性の検討. 日本体育学会大会予稿集 (65): 325
- 綿引勝美 (1990) コーディネーションのトレーニング. 新体育社: 103-138
- 綿引勝美 (2004) コーディネーションを考える―ライブチ・トレーニング科学から. Training Journal: 12-20
- 渡部和彦, 朝比奈一男 (1974) 姿勢制御からみた調整力の研究 I 方法論. 体育科学, 2: 273-277
- 渡部和彦, 朝比奈一男, 秋田信也 (1980) 姿勢制御からみた調整力の研究 VI 幼児のスポーツトレーニングの効果. 体育科学, 8: 166-172
- Zimmermann, K. (1987) Koordinative Fähigkeiten und Beweglichkeit. In K. Meinel & G. Schnabel, *Bewegungslehre - Sportmotorik*. 8. Aufl. Berlin: Volk und Wissen, Volkseigener Verlag: 242-274